



KOREAN PATENT ABSTRACTS(KR)

Document Code:A

(11) Publication No.1020010005441

(43) Publication.Date. 20010115

(21) Application No.1019990038260

(22) Application Date. 19990909

(51) IPC Code:

H05H 1/24

(71) Applicant:

KOREA MEDO TRADING

NOMURA ELECTRONICS CO., LTD.

(72) Inventor:

NOMURASINNOSEUKE

NOMURAYOSEUKE

SATAKEDADAYOSI

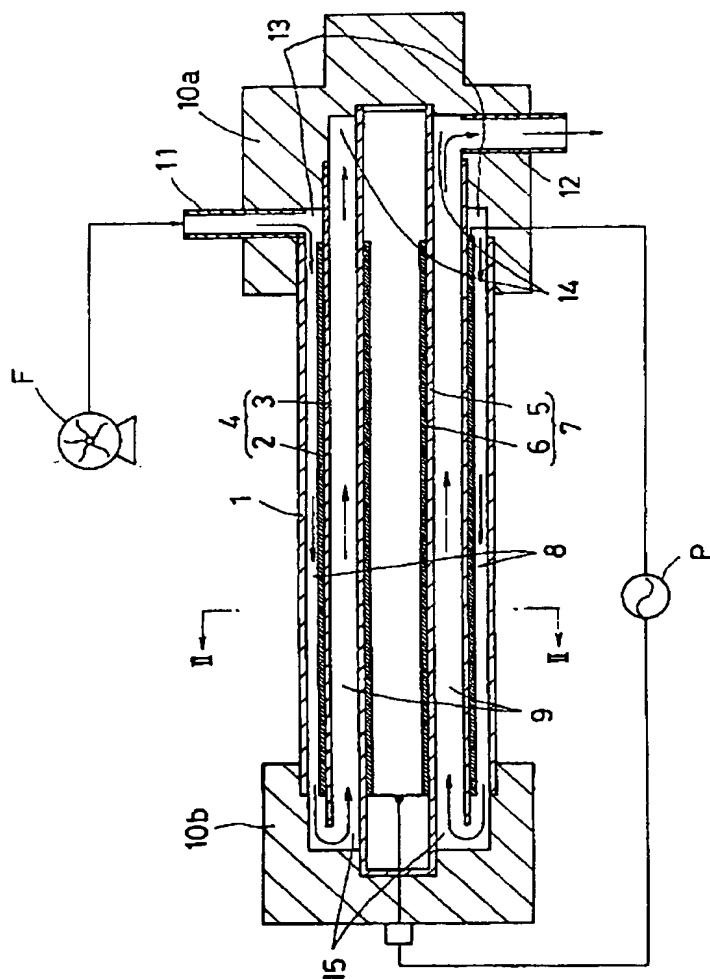
(30) Priority:

99 156584 19990603 JP

(54) Title of Invention

DEVICE FOR GENERATING LOW TEMPERATURE PLASMA

Representative drawing



(57) Abstract:

PURPOSE: A device for generating a low temperature plasma is provided to generate ozone with high yield without emitting ozone generation by the second discharge process.

CONSTITUTION: A device for generating a low temperature plasma includes an outer discharge portion(4), an inner discharge portion(7), outer space(8) and inner space() etc. The outer discharge portion(4) and the inner discharge portion (7) are protected in the outer space(8) and the inner space(). The outer discharge portion(4) is in the glass protective tube(1) and inserts the outer electrode(2) into the outside order of the dielectric(3). The inner discharge portion (7) inserts the inner electrode(6) into the inside of dielectric(5). The entrance route (11) is installed on the inside of the paper bag form (10a) and is connected to the outer space(8) through the entrance room (13). The inner space() is connected to the discharge route(12) through the discharge room(14). In the other paper

bag form(10b) the outer space(8) is connected to the inner space() through the connecting

room(15).

COPYRIGHT 2001 KIPO

if display of image is failed, press (F5)

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶

H05H 1/24

(11) 공개번호 특2001-0005441

(43) 공개일자 2001년01월 15일

(21) 출원번호 10-1999-0038260

(22) 출원일자 1999년09월09일

(30) 우선권 주장 99-156584 1999년06월03일 일본 (JP)

(71) 출원인 노무라덴시고교가부시키가이샤 노무라 시노스케

일본국 다이토시 히노 3초메 279-26주식회사한국에도상사

서울시영등포구여의도동44-13층무빌딩1101

(72) 발명자 노무라신노스케

일본국다이토시히노3초메279-26노무라덴시고교가부시키가이샤내

사타케다다요시

일본국다이토시히노3초메279-26노무라덴시고교가부시키가이샤내

노무라요스케

일본국다이토시히노3초메279-26노무라덴시고교가부시키가이샤내

(74) 대리인 손은진

심사청구 : 있음

(54) 저온플라즈마발생장치

요약

본 발명은 오존을 살균, 또는 제균이나 탈취, 식료품의 신선도유지 등에 이용하기 위해 무성방전에 의해 발생시키는 저온플라즈마발생장치에 관한 것으로서,

무성방전식의 저온플라즈마발생장치에 있어서의 2차방전작용에 의한 질소산화물의 생성과 방전부의 하류 측단의 발열에 의한 온도상승을 방지하고, 고수율로 오존, 또는 수산화기 등의 발생을 가능하게 하는 장치를 얻으며, 저온플라즈마발생장치는 유리보호관(1)내에 있어서 외측전극(2)을 동심상으로 유전체(3)의 외주에 끼워 놓은 외측방전부(4)와 내측전극(6)을 유전체(5)내에 끼워 놓은 내측방전부(7)를 외측공간(8), 내측공간(9)을 두고 소정의 공간을 갖고 보호하며, 양단을 봉지체(10a, 10b)로 봉지하여 이루어지며, 봉지체(10a)의 내부에는 도입로(11)를 설치하여 도입실(13)을 통해서 외측공간(8)으로 연통하고, 내측공간(9)은 배출실(14)을 통하여 배출로(12)로 연통하며, 다른쪽의 봉지체(10b)내에서는 연통실(15)을 통하여 외측공간(8)을 내측공간(9)에 연통하고, 외측전극(2)에는 다수의 소구멍(2a)이 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.

대표도

도1

색인어

유리보호관, 유전체, 전극, 연통실

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 실시형태의 저온플라즈마발생장치의 주요종단면도.

도 2는 도 1의 화살표시 II-II에서 본 단면도.

도 3은 외측방전부의 부분확대단면도.

도 4는 외측전극(2)의 전개평면도.

도 5는 제 2 실시형태의 저온플라즈마발생장치의 개략도이다.

※도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1: 유리보호관

2: 외측전극

3, 5: 유전체

4: 외측방전부

- | | |
|---------------|----------|
| 6: 내측전극 | 7: 내측방전부 |
| 8: 외측공간 | 9: 내측공간 |
| 10a, 10b: 봉지체 | 11: 도입로 |
| 12: 배출로 | 13: 도입실 |
| 14: 배출실 | 15: 연통실 |

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 오존을 살균, 또는 제균이나 탈취, 식료품의 신선도유지 등에 이용하기 위해 무성방전에 의해 발생시키는 저온플라즈마발생장치에 관한 것이다.

오존을 발생시키는 방식으로서 공기중의 산소에 자외선을 조사하는 자외선방식, 무성방전에 의한 방전방식, 물을 전해하는 전해방식 등이 있는데, 특히 방전방식의 것은 오존을 공업적으로 대량으로 발생시키는 데에 적합한 것으로서 많이 이용되고 있다. 방전방식에 의한 저온플라즈마발생장치, 즉 오존발생장치에도 몇 가지의 타입이 있으며, 무성방전식, 연면방전식, 코로나방전식의 것 등이 알려져 있다.

무성방전식의 원리적인 구조는, 한쌍의 전극의 한쪽, 또는 양쪽을 유리, 또는 세라믹스 등의 유전체로 피복하여 대향배치하고, 양 전극간의 1~2mm의 간격에 공기, 또는 산소 등의 매질을 유통시키며, 양 전극간에 50Hz~2kHz 정도의 주파수의 고전압을 인가하여 산소(O_2)를 분해해서 오존(O_3)을 발생시키도록 되어 있다. 이와 같은 무성방전식의 오존발생장치의 한 예로서 스테인레스파이프의 전극을 내외 2층으로 동심상으로 설치한 동축방식의 것이 일반적으로 사용되고 있다.

이 동축방식의 장치는 외측전극의 내측과 내측전극의 외측을 각각 유리 등의 유전체로 둘러싸고, 외측과 내측의 유전체의 사이에 소정의 공간을 설치하여 양단을 봉지체로 봉지하며, 양단의 봉지체에 설치한 도통구멍의 한쪽으로부터 다른쪽으로 상기 공간을 지나서 공기, 또는 산소 등의 매질을 유통시키고, 양 전극에 인가한 10~20kV의 고전압에 의한 방전작용으로 오존(O_3) 등의 매체를 발생시키도록 되어 있다.

일반적으로 널리 이용되고 있는 무성방전식의 오존발생장치의 다른 한 예로서 점촉형의 것이 있다. 이 점촉형의 것은 유리유전체의 외주에 스테인레스파이프를 밀착, 끼워 놓아서 이것을 접지전극으로 하고, 내측전극은 몰리브덴, 티탄 등을 포함하는 금속선을 코일상의 가는 선으로 하여, 그 탄성을 갖고 유리유전체의 내주에 밀착끼워놓음하여 이루어진다. 양 전극간에는 비교적 낮은 5~8kV의 전압을 인가하여 효율 있게 오존을 생성한다. 스테인레스파이프의 외주에는 냉각핀이 부대해서 설치되어 수냉식으로 냉각하는 것도 있다. 구조가 간단하고 비용도 싸기 때문에 가장 이용도가 많은 오존발생장치의 하나이다.

상기 일반적인 무성방전식의 오존발생장치 외에 특수한 예로서 일본 특허 공개공보96-185955호에 의해 개시된 것이 알려져 있다. 이 공보에 의한 오존발생장치는 막대상 도전체를 통상의 세라믹스유전체내에 삽입하고, 양단을 봉지체로 일체로 접합, 봉지한 복수의 전극을, 세라믹스유전체간을 선접촉의 상태에서 점접하여 이루어지고, 이 장치를 공기중, 또는 수중에 두고 유전체끼리의 사이에 발생하는 방전에 의해 오존을 생성한다는 것이다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

그런데 상기한 일반적인 동축방식의 오존발생장치에는 다음과 같은 여러 가지의 문제가 있다. 고전압을 인가하여 공기, 또는 산소 등의 매질을 분해해서 발생하는 0원자량은 전류에 비례하고, 따라서 O_3 의 발생량도 일반적으로 전류에 비례한다. 매질은 장치의 긴쪽방향의 상류측으로부터 하류측으로 유통되기 때문에 방전부의 하류측단근처에서는 상류측보다 O_3 의 대류시간이 길어져서 O_3 농도가 높아지는데, O_3 농도가 높아지면 O_3 에 대한 전자충돌에 의한 O_3 의 분해도 커져서 O_3 의 증가가 일어나지 않게 된다. 즉 방전평형의 상태로 되어 방전부의 하류측단근처에서는 유전체의 발열이 현저하여 온도가 상승한다.

이 때문에 일반적으로 방전부의 외주에는 냉각핀을 설치하여 강제냉각하거나, 물에 의한 냉각의 필요가 있다. 또 수분을 많이 포함하는 고습도의 공기를 매질로서 이용하면 방전부가 스스로 발생하는 애러디컬이 오존을 분해하여 수율을 저하시키고, 동시에 공기 중에 포함되어 있는 질소에 의한 질소산화물로부터 질산을 생성하여 전극을 악화시키는 원인으로 되고, 이것을 가능한 한 경감하기 위해 공급되는 공기는 송풍측에 실리카겔을 끼워 놓고, 히터 등에 의해 건조공기로서 보내도록 하고 있다. 이 때문에 비용이 든다. 또 많이 사용되고 있는 점촉형의 오존발생장치에서도 상기 각종 문제는 똑같으며, 또한 전극을 제거하거나 바로 교환할 수 있도록 구조상으로도 배려되고 있어서 빈번하게 보수점검하지 않으면 안된다.

또한 외측전극의 내측에 끼워 놓여지는 유전체유리와의 사이는 제조시의 치수공차가 크고, 험거운 끼워 맞춤상태로 되기 때문에 양자의 사이에 극히 약간의 간격이 발생하고, 이 간격에 2차방전이 일어난다. 이 때문에 소량이지만 오존을 생성하고, 장시간 사용하면 배선이나 전자기기 등을 부식시키게 된다. 또 배선박스에는 특히 부식이 많다.

상기 여러 가지의 문제는 상기한 특허공보의 특수한 장치에 대해서도 거의 그대로 들어맞고, 이 특허공보의 장치에서는 오존 등의 생성수율이 향상한다는 것에 지나지 않아서 그 밖의 여러 가지의 문제를 근본적으로 해결한 것은 아니다.

본 발명은 상기한 종래의 오존발생장치의 여러 가지의 문제에 유의하여 2차방전작용에 의한 오존생성을

외부에 방출하는 일 없이 고수율로 오존의 발생을 가능하게 하는 저온플라즈마발생장치를 제공하는 것을 과제로 한다.

본 발명은 상기 제 1 과제와 함께 방전부의 하류측단에서의 발열에 의한 온도상승을 억제하고, 매우 심플한 구성이며, 경제적인 비용으로 제작할 수 있는 저온플라즈마발생장치를 얻는 것을 제 2 과제로 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 상기 과제를 해결하는 수단으로서, 통상의 보호부재의 내측에 각각 반직경방향으로 소정의 공간을 두고 외측방전부와 내측방전부를 동심상으로 설치하여 양단을 봉지체로 봉지하고, 외측방전부는 통상의 외측전극을 통상의 유전체의 외측에 끼워 놓으며, 내측방전부는 통상의 유전체의 내측에 통상의 내측전극을 끼워 놓아서 각각 형성하고, 한쪽의 봉지체에 설치한 도입로를 각 공간에 연통시켜서 공기, 또는 산소와 같은 매질을 도입하고, 양 전극간의 방전작용으로 매질로부터 발생한 매체를 각 공간에 유통하여 다른쪽의 봉지체에 설치한 배출로로부터 배출하도록 구성하여 이루어지는 저온플라즈마발생장치로 한 것이다.

상기와 같이 구성된 저온플라즈마발생장치에서는 오존을 고수율로 발생한다. 외부로부터 도입로를 거쳐서 공기, 또는 산소 등의 매질이 보내어지면 외측, 내측의 각 공간을 지나서 흐르는데, 이 때 외측, 내측의 양 전극간에 고전압을 인가하면 외측전극과 유전체의 사이의 약간의 공간에 2차방전작용으로 오존이 발생한다. 이와 같이 하여 생성한 오존은 외측전극의 양단으로부터 유출되고, 외측의 공간을 유통하는 공기, 또는 산소에 합류하여 하류측으로 운반된다.

동시에 내측의 공간을 흐르는 매질에 대하여 양 전극의 1차방전작용에 의해 매질을 분해해서 오존의 매체가 생성되어 하류측으로 운반되고, 배출로의 바로 앞에서 상기 2차방전작용에 의해 생성된 매체와 합류하여 배출로로부터 배출된다. 이 경우 외측전극과 보호부재의 사이의 공간에도 매질이 보내어지고 있기 때문에 이 매질에 의해 외측전극이 냉각된다. 따라서 1차방전, 2차방전의 냉각을 상기 외측공간의 매질에 의하여 실시함으로써 특히 1차방전에 의한 오존의 포화상태를 늦춘다. 이 때문에 생성되는 매체는 종래의 오존발생장치에 비하여 높은 수율로 얻어진다.

제 2 발명의 저온플라즈마발생장치는 제 1 발명의 장치를 전제로 하여 그 일부를 다음과 같이 구성한다. 즉 상기 한쪽의 봉지체에 설치한 도입로를 상기 공간 중 외측의 공간에 연통시켜서 공기, 또는 산소와 같은 매질을 도입하고, 다른쪽의 봉지체내에서 흐름을 반전시켜서 내측의 공간에 연통시키며, 양 전극의 방전작용으로 매질로부터 발생한 매체를 내측의 공간에 유통하도록 한쪽의 봉지체에 설치한 배출로로부터 배출하도록 구성한 저온플라즈마발생장치로 할 수 있다.

이 제 2 발명에서는, 한쪽의 봉지체에 도입로와 배출로가 설치되고, 다른쪽의 봉지체내에서 흐름이 반전하여 외측의 공간을 흐르고 있는 매질이 내측의 공간으로 흐른다. 내측의 공간은 오존을 포함하는 매질이 흐르는 사이에도 양 전극간의 무성방전에 의한 1차방전작용에 의해 오존을 포함하는 공기, 또는 산소를 분해하여 오존 등의 매체를 생성하고, 이 때문에 내측의 공간을 하류측으로 흐름에 따라서 오존의 농도가 증대한다. 이 경우의 1차방전의 오존 등의 매체의 온도상승에 의한 포화도 외측공간의 매질에 의한 냉각에 의하여 늦추게 되는 것은 제 1 발명과 똑같다. 다만 방전부에 의한 온도상승은 봉지체에 외부로부터 공기, 또는 산소 등을 보내는 유입측의 봉지체근처에서 발생하고, 이 유입측에서는 외부로부터 보내어지는 공기, 또는 산소 등에 의한 냉각작용이 보다 크며, 이 때문에 온도상승이 보다 효과적으로 억제된다.

이상과 같이 오존의 생성은 2차방전작용에 의한 것이 1차방전작용에 의한 것에 가산하여 생성되기 때문에 오존의 발생수율은 종래의 1패스방식의 것에 비하여 크게 증대한다. 또 2차방전작용에 의하여 생성되는 오존이 외측전극과 유전체의 사이의 약간의 간격에 장기간 잔존하면 전극에 대하여 부식작용 등을 미치는데, 이 발명에서는 외측전극의 양단으로부터 오존이 유출되어 잔존하는 일이 없기 때문에 종래의 부식작용은 경감된다.

상기 제 1 및 제 2 발명의 외측방전부의 외측전극은 통상으로서 통상의 유전체의 외측에 끼워 놓아져 있는데, 이 외측전극에 다수의 소구멍을 설치할 수 있다. 상기한 바와 같이 외측전극과 유전체의 사이에는 약간의 간격이 존재하는데, 외측전극에 다수의 소구멍을 설치하면 소구멍의 에지부를 통하여 2차방전작용이 더욱 증대한다. 그리고 2차방전으로 발생한 오존 등의 매체는 소구멍으로부터 외측전극의 반직경방향의 바깥쪽으로 유출될 수 있기 때문에 약간의 간격과 소구멍에 의하여 발생하는 매체가 제 1, 제 2 발명보다 더욱 증대한다. 이 매체는 외측전극의 외측을 유통하는 매질과 함께 하류로 유송(流送)되기 때문에 봉지체에 설치한 배출로로부터 보다 많은 매체가 유출되어 매체의 발생수율이 향상한다.

이하 본 발명의 실시형태에 대하여 도면을 참조해서 설명한다. 도 1은 실시형태의 저온플라즈마발생장치의 주요단면도이다. "1"은 유리보호관이며, 그 내부에 외측방전부(4)와 내측방전부(7)가 동심원상으로 설치되어 있다. 또한 도시한 예에서는 원형단면의 것을 나타내고 있는데, 직사각형상 등 다른 형상의 단면으로 해도 좋다. 외측방전부(4)는 원통상의 외측전극(2)의 내측에 원통상의 유전체(3)를 끼워 놓은 것으로 이루어진다.

내측방전부(7)는 원통상의 내측전극(6)의 외측에 원통상의 유전체(5)를 끼워 놓은 것으로 이루어진다. 유리(석영유리)보호관(1)과 외측방전부(4)의 사이 및 외측방전부(4)와 내측방전부(7)의 사이에는 각각 소정 치수의 외측의 공간(8), 내측의 공간(9)이 형성되고, 공기, 또는 산소와 같은 매질, 발생한 매체가 유통할 수 있도록 되어 있다.

상기 보호관(1), 외측방전부(4), 내측방전부(7)의 양단은 봉지체(10a, 10b)에 의해 봉지되고, 한쪽의 봉지체(10a)내에는 공기, 또는 산소 등의 매질을 도입하는 도입로(11)와 발생한 매체를 배출하는 배출로(12)가 설치되어 있다. 도입로(11)는 도입실(13)을 통하여 외측의 공간(8)에 연통하고, 배출로(12)는 배출실(14)을 통하여 내측의 공간(9)에 연통하고 있다. 또 반대측의 봉지체(10b)내에서는

접속공간(15)을 통하여 외측의 공간(8)을 내측의 공간(9)에 접속하고 있다.

내측방전부(7)의 내측전극(6)과 외측방전부(4)의 외측전극(2)에는 전원(P)으로부터 고주파의 고전압이 인가되고, 양 전극(2~6)간에서 유전체(3, 5)를 통하여 방전이 실시된다. 도입로(11)에는 에어펌프(F), 또는 산소분배(도시 생략)로부터 공기, 또는 산소가 보내어지며, 이들 매질이 외측의 공간(8), 내측의 공간(9)을 유통하는 사이에 방전작용에 의해 분해되어 오존 등의 매체를 발생시키고, 배출로(12)로부터 배출된다.

상기 외측방전부(4)의 외측전극(2)은 유전체(3)의 외측에 끼워맞추어져 놓여지는데, 그 때 유전체(3)의 표면에 밀착시키기 때문에 외측전극(2)에는 이 예에서는 도전성을 갖는 금속재로서 스테인레스파이프를 사용하여 도 2의 단면에 나타내는 바와 같이 그 둘레상의 1군데에서 긴쪽방향을 따른 절단선으로 절단한 일부절개원형단면의 것을 유전체(3)의 외측에 덮어씌우도록 하여 안쪽방향을 수축하려 하는 탄성으로 밀착하도록 장착한다. 반대로 내측방전부의 내측전극(6)도 마찬가지로 스테인레스파이프를 사용하여 그 둘레상의 1군데를 긴쪽방향을 따른 절단선으로 절단한 일부절개원형단면의 것을 유전체(5)의 내측에 장착하고, 파이프의 바깥쪽방향으로 퍼지려 하는 탄성에 의해 유전체(5)에 밀착, 끼워 넣음한다.

또한 유전체(3, 5)는 어느 쪽이나 유리유전체, 또는 세라믹스유전체 등으로 만들어져 있다. 또 봉지체(10a, 10b)는 무기계, 또는 유기계의 접착제를 고형화한 것으로 이루어진다. 또 도 3, 도 4에 나타내는 바와 같이 외측전극(2)에는 다수의 소구멍(2a)이 무작위로 설치되어 있다. 2차방전에 의한 생성 매체를 외측의 공간(8)으로 방출하기 위함이다. 다수의 소구멍(2a)은 외측전극(2)으로부터 뚫어 설치되는 소구멍의 전체면적을 뺀 면적이 내측전극(6)의 외주면적, 또는 그 이상으로 되도록 가공된다.

이와 같은 외측전극(2)은 도 4에 나타내는 바와 같이 스테인레스박판에 미리 다수의 소구멍(2a)의 총면적이 상기한 비율의 면적으로 되도록 소구멍의 크기, 수, 배치를 결정하여 에칭처리에 의해 뚫어 설치하고, 그 박판을 틀에 의해 구부림가공하여 일부절개원형단면의 파이프로서 형성한다. 이렇게 하여 형성된 외측전극(2)은 상기와 같이 유전체(3)의 외주에 밀착, 끼워 넣음되기 때문에 양자의 사이에는 간격이 원칙적으로는 거의 발생하지 않는다.

그러나 실제로는 제작상의 치수공차가 양자에 있기 때문에 도 3의 단면에 나타내는 바와 같이 극히 약간의 공차간격이 존재한다. 이와 같은 공차간격과 소구멍의 단면으로부터 후술하는 바와 같이 2차방전작용에 의해 오존과 같은 매체가 생성되고, 이들 매체는 다수의 소구멍(2a)으로부터 외측의 공간(8)으로 방출된다.

이상과 같이 구성한 실시형태의 저온플라즈마발생장치는 다음과 같이 작용한다. 저온플라즈마발생장치는 양 전극간에 고전압을 인가하면 유전체에 의해 방전이 억제되어 전자온도는 초고온에 도달하지만, 분자의 온도는 대략 상온(常溫)으로 유지되기(저온플라즈마) 때문에 이와 같이 불리우는데, 일반적으로는 오존발생장치, 또는 오존나이저라 불리운다. 이하에서는 오존발생장치로서 설명한다.

에어펌프(F) 등으로부터 보내어지는 공기, 또는 산소 등의 매질은 외측공간(8)을 지나서 접속공간(15)에서 보냉방향이 반전되어 내측공간(9)내에 보내어지고, 배출실(14)을 거쳐서 배출로(12)로부터 배출된다. 상기 매질이 유통하는 사이에 외측방전부(4)와 내측방전부(7)에 인가되어 있는 고전압에 의해 외측전극(2)과 유전체(3)의 사이의 극히 약간의 공차간격과 소구멍의 단면으로부터 2차방전작용이 발생한다.

이 2차방전작용은 전극(2)에 설치된 다수의 소구멍(2a)의 에지부와 유전체(3)의 사이에 생성되는 코로나 방전작용에 의한 것이며, 이 2차방전작용에 의해 약간의 간격과 소구멍단면으로부터 공기중의 산소를 분해하여 오존을 발생하고, 발생한 오존은 다수의 소구멍(2a)으로부터 외측의 공간(8)으로 유출된다. 외측의 공간(8)으로 유출된 오존은 외측의 공간(8)을 유통하는 공기, 또는 산소와 함께 내측의 공간(9)으로 흐른다.

내측의 공간(9)의 긴쪽방향을 따라서 이동하는 사이에 양 전극(2, 6)의 무성방전작용에 의해 분해되어 오존이 생성되고, 생성된 오존은 오존농도가 증대하면서 유입측의 봉지체(10a)쪽으로 흐른다. 이 매체가 내측의 공간(9)의 봉지체(10a)측단까지 진행하면 그 사이에 방전작용으로 증대한 오존농도는 방전평형상태에 도달하여 오존농도가 일정 이상으로 증가하지 않는 상태로 된다.

이와 같은 상태에서는 종래의 오존발생장치의 경우 방전평형상태로 되는 하류측단부근이 특히 크게 발열하여 온도상승하는데, 이 실시형태에서는 봉지부(10a)의 내부에 외측의 공간(8)에 연통하는 도입실(13)이 설치되어 있기 때문에 외부로부터 도입되는 공기, 또는 산소 등의 매질에 의하여 방전부가 전체적으로 냉각된다. 따라서 하류측단부근에서의 온도상승도 크게 억제된다. 예를 들면 도시한 장치에서 20℃의 실온으로 연속 3시간 통전해도 외부의 유리보호관(1)의 온도는 송풍량 51/min의 조건에서 55℃로 온도상승하는데 지나지 않는다. 이 때문에 단시간에서의 운전에서는 냉각의 필요는 없다. 1차방전에 의한 온도상승은 내, 외전극 함께 유리유전체를 거친 방전이기 때문에 매우 완만하며, 온도상승에 영향을 주지 않는다고 생각된다.

또 외측전극(2)과 유전체(3)의 사이의 2차방전에 의한 오존생성량은 공기, 또는 산소의 송풍량에 비하여 적고, 또 소구멍단면이 송풍의 저항으로 되어 냉각이 촉진되기 때문에 질소산화물은 측정되지 않는다. 따라서 질소산화물에 의해 전극(2)이나 배선 등에 녹을 발생하지 않게 되어 전극 등의 장기사용에 의한 악화가 발생하지 않게 된다.

상기의 제 1 실시형태에서는 도입로(11)와 배출로(12)를 한쪽의 봉지체(10a)내에 설치했지만, 도 5에 나타내는 제 2 실시형태와 같이 다른쪽의 봉지체(10b)에 도입로(11)를 설치하고, 한쪽의 봉지체(10a)에 배출로(12)를 설치하도록 할 수도 있다. 이 예에서는 도입로(11)로부터 도입된 공기, 또는 산소 등의 매질은 연통실(15)을 통하여 외측과 내측의 공간(8, 9)의 양쪽으로 흐르고, 봉지체(10a)에 설치된 또 한쪽의 연통실(13')에 의해 합류하여 배출로(12)로부터 배출된다.

그 밖의 구성에 대해서는 제 1 실시형태와 기본적으로 같으며, 동일한 부호를 붙여서 설명은 생략한다. 이 예에서는 도입로(11)가 배출로(12)와 반대측에 설치되어 있는데, 방전부에 대하여 전체적으로 온도상

승을 제 1 실시형태와 같이 도입로(11)로부터의 공기, 또는 산소에 의한 매질의 유입으로 냉각하기 때문에 2차방전에 의한 오존 등의 매체의 생성은 제 1 실시형태와 똑같이 외측전극(2)과 유전체(3)의 사이의 공차간격 및 다수의 소구멍으로 실시되므로 높은 수율로 얻어지는 점은 제 1 실시형태와 똑같다.

상기 제 1, 제 2 실시형태에서는 외측전극(2)에는 다수의 소구멍을 설치하고 있지만, 이들 소구멍은 생략할 수 있다. 다수의 소구멍을 설치하지 않는다고 하면 소구멍의 에지부를 통하여 2차방전에 의한 오존 등의 매체를 발생시킬 수는 없다. 그러나 외측전극(2)과 유전체(3)의 사이에 교차간격이 실제로는 존재하는 점은 같으며, 이 교차간격에 포함되는 공기, 또는 산소에 2차방전작용이 미쳐서 오존 등의 매체가 발생하는 것은 제 1, 제 2 실시형태와 같다.

상기 공차간격에 발생한 매체는 외측전극(2)의 양단으로부터 조금씩 외부로 누출되어서 외측전극(2)의 외측을 유통하는 공기, 또는 산소 등의 매질에 포함되어 하류로 유송된다. 따라서 다수의 소구멍이 없어도 약간의 매체는 하류측으로 보내어진다. 또한 상기한 바와 같이 외측공간(8)을 흐르는 매질의 냉각효과에 의하여 내측전극(6)내에서는 1차방전에 의한 매체의 발생이 많아지는 것은 제 1, 제 2 실시형태와 똑같다. 이 때문에 전체로서 매체의 발생수율이 종래예에 비하여 향상하는 것은 명백할 것이다.

발명의 효과

이상 상세히 설명한 바와 같이 본 발명의 저온플라즈마발생장치는 보호부재내에 소정의 공간을 두고, 외측방전부와 내측방전부를 동심상으로 설치하여 양단을 봉지체로 봉지하고, 한쪽의 봉지체의 도입로로부터 매질을 도입하여 각 공간을 유통시키며, 양 전극의 방전작용으로 발생하는 매체를 다른쪽의 봉지체에 설치한 배출로로부터 배출하도록 했기 때문에 각 공간을 매질이 유통하여 양 전극의 방전작용으로 매질을 분해해서 오존 등의 매체를 발생하는 사이에 외측공간을 지나는 매질에 의해 냉각되어 내측공간에서의 1차방전에 의한 매체발생이 매체의 포화상태를 늦추게 함으로써 발생수율이 향상하고, 또한 외측방전부의 외측의 공간으로는 외측방전부의 전극과 유전체의 약간의 간격에 2차방전으로 발생하는 매체가 외측전극의 양단으로부터 유출하여 배출로로 배출되고, 이 때문에 1차방전에 의한 매체의 발생만이 아니라 2차방전에 의해 생기는 매체도 추가됨으로써 고수율로 오존 등의 매체를 발생시킬 수 있다는 현저한 효과가 얻어진다.

또 상기 발생장치에 있어서, 한쪽의 봉지체에 설치한 도입로를 외측의 공간에 연통시켜서 도입되는 매질을 다른쪽의 봉지체내에서 흐름을 반전시켜서 내측의 공간에 유통시키고, 내측의 공간에 연통하도록 한쪽의 봉지체에 설치한 배출로로부터 외측과 내측의 공간을 매질이 유통하는 사이에 양 전극의 방전작용으로 매질을 분해하여 발생한 매체를 배출하도록 하면, 상기 발명과 똑같이 1차방전 및 2차방전에 의해 발생하는 매체의 배출로 오존 등의 매체를 더욱 고수율로 발생시킬 수 있다는 효과가 얻어진다. 따라서 종래 방전부의 외측에 냉각판을 설치하여 송풍장치에 의해 냉각하는 등의 수단이 불필요하게 되어 매우 심플하고 경제적 비용으로 제작할 수 있다는 잇점이 얻어진다.

또한 상기 어느 쪽인가의 발생장치에 있어서, 외측전극의 통상체에 다수의 소구멍을 설치한 경우 다수의 소구멍의 에지부분에서의 코로나방전에 의한 2차방전작용으로 오존 등의 매체가 생성되고, 소구멍으로부터 외측공간으로 매체가 유출되어 내측공간에서의 1차방전에 의한 매체에 합류하며, 이 때문에 더욱 매체의 발생수율이 향상한다는 효과가 얻어진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

통상의 보호부재의 내측에 각각 반직경방향으로 소정의 공간을 두고 외측방전부와 내측방전부를 동심상으로 설치하여 양단을 봉지체로 봉지하고, 외측방전부는 통상의 외측전극을 통상의 유전체의 외측에 끼워 놓으며, 내측방전부는 통상의 유전체의 내측에 통상의 내측전극을 끼워 놓아서 각각 형성하고, 한쪽의 봉지체에 설치한 도입로를 각 공간에 연통시켜서 공기, 또는 산소와 같은 매질을 도입하고, 양 전극간의 방전작용으로 매질로부터 발생한 매체를 각 공간에 유통하여 다른쪽의 봉지체에 설치한 배출로로부터 배출하도록 구성하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 저온플라즈마발생장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 한쪽의 봉지체에 설치한 도입로를 상기 공간 중 외측의 공간에 연통시켜서 공기, 또는 산소와 같은 매질을 도입하고, 다른쪽의 봉지체내에서 흐름을 반전시켜서 내측의 공간에 유통하며, 양 전극의 방전작용으로 매질로부터 발생한 매체를 내측의 공간에 유통시키고, 한쪽의 봉지체에 설치한 배출로로부터 배출하도록 구성한 것을 특징으로 하는 저온플라즈마발생장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 외측전극에 다수의 소구멍을 설치한 것을 특징으로 하는 저온플라즈마발생장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 다수의 소구멍은 외측전극의 외주면적으로부터 뚫어 설치된 소구멍의 전체면적을 뺀 면적이 내측전극의 외주면적, 또는 그 이상으로 되도록 그 수 및 각 구멍의 면적을 설정한 것을 특징으로 하는 저온플라즈마발생장치.

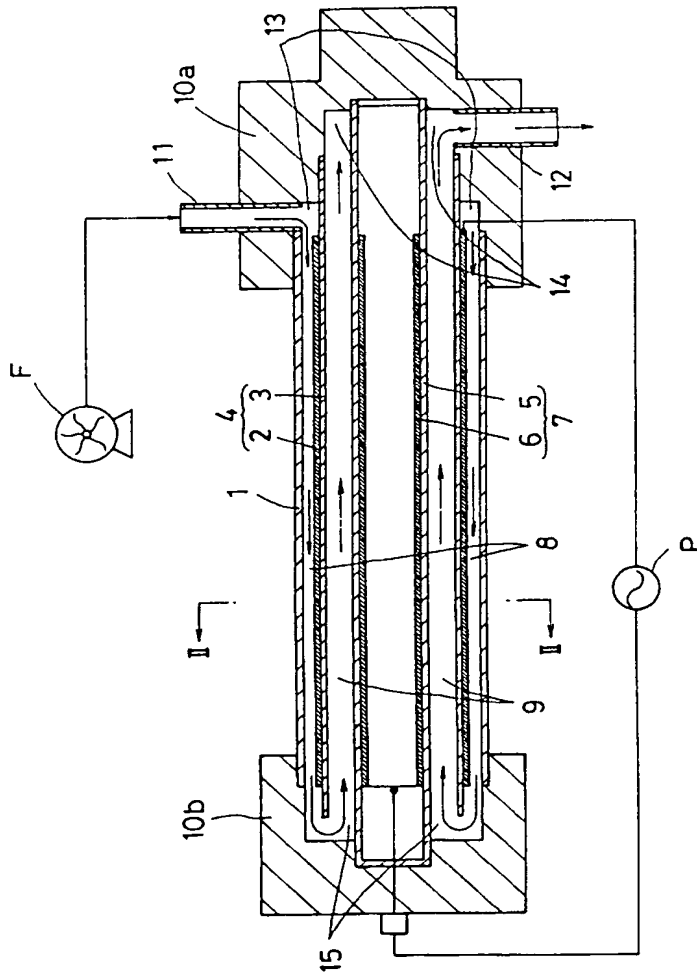
청구항 5

제 4 항에 있어서,

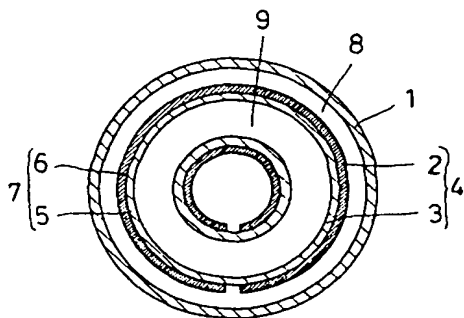
상기 외측방전부를 원통상으로 하고, 그 외측전극을 탄성을 갖는 도전성의 금속판을 이용하여 형성하며, 또한 긴축방향으로 절단선을 넣은 일부절개원형단면으로 유전체외주에 수축하도록 밀착, 끼워 넣음한 것을 특징으로 하는 저온플라즈마발생장치.

도면

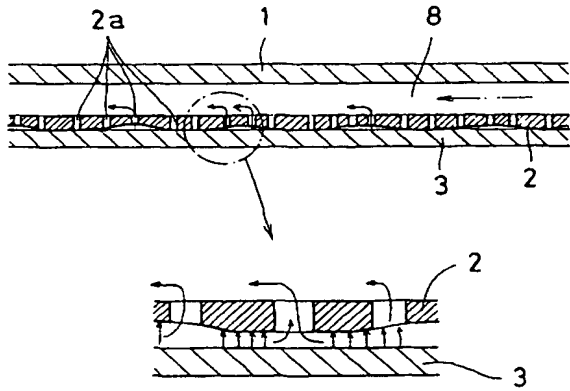
도면1



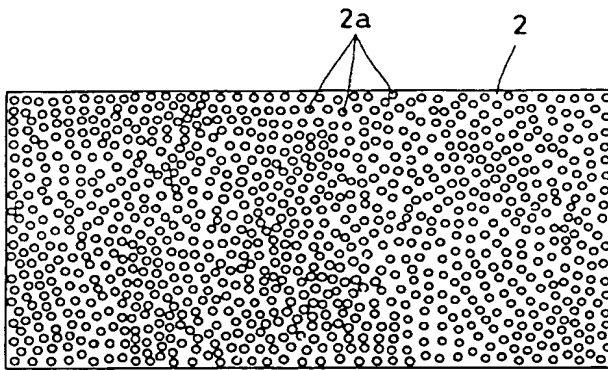
도면2



도면3



도면4



도면5

